

TRABAJOS DE INVESTIGACION

Contenido de sodio y potasio en alimentos y bebidas chilenos*

ALAMO K.; BOSCO, C.; CERDA, D.; MELLA, M. A.;
SCHMIDT-HEBBEL, H.; VINAGRE, J.; IRMA PENNACCHIOTTI M.
Cátedra de Bromatología; Facultad de Química y Farmacia, Universidad de Chile.

RESUMEN

Se efectuó un estudio comparativo de métodos de extracción de sodio y potasio en frutas y verduras: extracción acuosa, con ácido y calcinación.

Seleccionados los métodos de extracción de los metales alcalinos mencionados, se determinaron cuantitativamente en frutas, verduras, cereales y leguminosas por fotometría de llama.

Además se analizó sodio y potasio en vinos chilenos para conocer la posible influencia del uso de sales de estos elementos, aplicadas como aditivos, en la elaboración industrial de los vinos.

MATERIAL Y METODOS

Material.

Este estudio incluye tanto el análisis de vinos como de la porción comestible de muestras de frutas, verduras, leguminosas y cereales, obtenidos de los mercados de la ciudad de Santiago (Chile).

Métodos.

La técnica de análisis realizada fue la señalada por Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists (A. O. A. C.) (1), para la determinación de sodio y potasio por fotometría de llama.

* Complemento a la Tabla de Composición Química de Alimentos Chilenos, publicada en 1969.

Recibido: 26-8-1971.

Este método consiste en efectuar una extracción del sodio de la muestra, previamente homogeneizada, mediante agitación con solución de oxalato, mientras que la extracción del potasio se realiza por agitación con agua bidestilada. Se filtra y el líquido obtenido se pulveriza y lee en el fotómetro de llama.

Al aplicar esta técnica a diferentes alimentos, se observó que en aquellos de tipo foliáceo, los valores obtenidos no fueron paralelos, por ello se hizo un estudio comparativo con la extracción mediante ácido nítrico (2) y calcinación (550°C) (5).

Estos tres procedimientos de extracción se aplicaron a frutas, verduras de consistencia y textura variadas, tales como tubérculos, foliáceos y raíces.

Los valores obtenidos para una misma muestra con las tres técnicas en estudio, fueron semejantes, sólo al realizarse una homogeneización completa (papilla fina), de la muestra.

La mayoría de las frutas por su consistencia carnosa se disgregan fácil y perfectamente, motivo por el cual se optó por emplear en ellas el método señalado por la A.O.A.C. (1). Las pruebas de recuperación obtenidas al aplicar este método dieron un valor promedio de 98%.

En cambio en los alimentos foliáceos, raíces y verduras turgentes, que no lograron reducirse a papilla fina, se prefirió aplicar la técnica de extracción de los electrolitos en estudio, mediante el tratamiento con ácido nítrico (2). Igualmente se controló el método de calcinación, pero este presentó la desventaja de ser más demoroso e incluso dió valores de recuperación más bajos.

La extracción del sodio y potasio en cereales y leguminosas, se efectuó aplicando la técnica señalada por Lindner y Dworschak (3), que emplea también ácido nítrico para la destrucción de la materia orgánica.

Los vinos fueron analizados de acuerdo al método recomendado por Meuron (4), que consiste sólo en una dilución conveniente de las muestras antes de someterlas a la fotometría de llama. Los valores obtenidos en los vinos del comercio presentaron alto valor en potasio, lo que nos indujo a preparar en el laboratorio, vinos tintos a partir de diferentes variedades de uvas *Vitis vinífera*, a las cuales se les adicionó sólo levaduras para su vinificación.

RESULTADOS

En la Tabla N^o 1 se presenta las muestras de verduras, frutas, cereales y leguminosas analizadas con su nombre vulgar y científico, número de muestras analizadas, valor promedio de humedad, valor promedio de sodio \pm error estandar de muestra y el valor promedio de potasio \pm error estandar de muestra.

La Tabla N^o 2 indica el contenido de sodio y potasio de vinos chilenos blancos y tintos obtenidos de centros comerciales y de vinos tintos preparados en el laboratorio.

Los valores están expresados en p.p.m.

CONCLUSIONES

- 1^o—Se recomienda emplear para frutas y verduras carnosas, de fácil y completa disgregación, el método de la A.O.A.C. para determinar sodio y potasio. En cambio para alimentos foliáceos, raíces y tubérculos de consistencia dura, se debe emplear la extracción con ácido nítrico caliente.
- 2^o—Para cereales y leguminosas, es aconsejable aplicar la técnica propuesta por Lindner y Dworschak.
- 3^o—Las verduras aportan más sodio a la dieta que las frutas y que algunos cereales y leguminosas; lo mismo se observa respecto al potasio aunque en menor escala.
Las leguminosas secas presentan alto contenido en potasio.
- 4^o—Los vinos tanto tintos como blancos, indican un elevado contenido en potasio.
- 5^o—Los vinos tintos obtenidos a escala de laboratorio, presentan valores semejantes en sodio y potasio a los vinos comerciales.
- 6^o—Las sales de sodio y potasio, usadas como aditivos en la elaboración industrial de vinos, no se aplican en cantidades que influyan mayormente en el contenido total de estos electrolitos.

SUMMARY

The sodium and potassium content of chilean foods and beverages

A comparative study of the extraction of sodium and potassium from fruits and vegetables with water, acid, and by calcination is undertaken.

Having chosen the methods of extraction, the sodium and potassium content of fruits, vegetables, cereals and legumes is determined quantitatively by flame photometry.

The content of sodium and potassium in chilean wines was also determined in order to evaluate the influence of the use of same salts of these elements as additives in the wine-making process.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—Association of Official Agricultural Chemists, Official methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. 10th ed. (Washington U. S. A.). Editorial Board, 1965.
- 2.—Cancio M. Sodium and potassium in Puerto Rican meats and fish. *J. Amer. Diet. Assoc.* 38: 341. 1961.
- 3.—Lindner K. y Dworschak E. Für Serienuntersuchungen geeignete flammenphotometrische Methode zur Bestimmung von Kalium, Natrium, Calcium und Magnesium in Lebensmitteln. *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung* 131: 4. 207-215. 1966.
- 4.—Meuron H. J. Sodium and Potassium in wines and distilled spirits. *J. of the A.O.A.C.* 46: 2. 299-302. 1963.
- 5.—Sans P. P., Cayre I. y Canturry F. G. Determinación de sodio y potasio por fotometría de llama en todos los tipos de cereales y sus variedades de interés bromatológico en España cultivados en la finca de "La Canaleja" de Alcalá de Henares. *Anales de Bromatología* 11: 1. 439-459. 1959.

TABLA Nº 1
CONTENIDO DE HUMEDAD, SODIO Y POTASIO EN ALIMENTOS

I.- VERDURAS #						
Nombre común	Nombre Científico	Nº de muestras	Humedad g/100 g	Sodio mg/100 g	Potasio mg/100 g	
1.- Achicoria	Cichorium Entybus	4	95,0	38,0 ± 2,59	185,8 ± 0,78	
2.- Ajo	Allium sativum	2	60,4	9,6 ± 0,46	533,0 ± 8,33	
3.- Berro	Rorippa nasturtium aquaticum	3	88,5	57,5 ± 14,09	340,0 ± 22,87	
4.- Bétarraga	Beta vulgaris var. rapacea	7	86,8	74,7 ± 11,50	212,5 ± 19,21	
5.- Cebolla	Allium cepa	3	94,2	5,7 ± 0,40	117,0 ± 13,98	
6.- Coliflor cruda	Brassica oleracea var. botrytis	5	91,4	18,3 ± 2,50	357,2 ± 25,60	
7.- Coliflor cocida	idem	5	94,2	11,3 ± 1,35	143,5 ± 14,20	
8.- Espinaca	Spinacea oleracea	3	91,2	106,1 ± 7,23	552,3 ± 90,15	
9.- Lechuga	Lactuca sativa	3	94,0	14,9 ± 3,92	266,7 ± 6,99	
10.- Papas crudas	Solanum tuberosum	6	78,7	6,5 ± 1,13	419,5 ± 25,05	
11.- Papas cocidas	idem	3	77,7	16,1 ± 2,99	345,0 ± 32,93	
12.- Pepinos ensalada	Cucumis sativus	2	95,4	8,5 ± 0,77	143,5 ± 5,45	
13.- Rabanitos	Raphanus sativus	3	93,1	148,4 ± 4,87	277,2 ± 12,15	

(Continuación Tabla N° 1)

Nombre común	Nombre científico	Nº mues- tras	Humedad g/100 g	Sodio mg/100g	Potasio mg/100 g
14.- Tomates (liso)	Lycopersicum esculentum	2	92,5	3,6 ± 0,75	199,9 ± 5,89
15.- Tomates (rugosos)	idem	2	92,9	6,2 ± 0,02	209,5 ± 25,30
16.- Zanahoria	Daucus carota	4	88,2	43,2 ± 4,34	244,0 ± 2,73
17.- Zapallos	Cucurbita pepo	4	90,4	2,6 ± 0,20	385,5 ± 27,66

Se analizó la porción comestible.

II.- FRUTAS.-

1.- Chirimoya	Annona cherimolla	6	83,3	9,3 ± 0,64	206,0 ± 10,98
2.- Ciruela ##	Prunus Spp.	4	88,9	2,3 ± 0,42	188,0 ± 7,59
3.- Ciruela ###	Prunus Spp.	2	87,7	2,4 ± 0,02	223,1 ± 2,98
4.- Damasco o albari- coque	Prunus armeniaca	5	87,4	1,4 ± 0,18	276,1 ± 15,04
5.- Durazno o meloco- tón	Prunus persica	5	89,1	1,5 ± 0,18	188,7 ± 9,01
6.- Frambuesa	Rubus Spp.	5	84,1	5,4 ± 1,12	163,8 ± 3,33
7.- Limón (jugo)	Citrus medica var. limonum	5	95,0	1,4 ± 0,12	106,2 ± 9,00
8.- Lúcumá	Lucuma obovata	2	63,5	6,0 ± 0,39	487,4 ± 121,07
9.- Manzanas	Pyrus malus	11	85,8	1,0 ± 0,12	97,5 ± 3,54
10.- Melón (Calameño)	Cucumis melo	2	92,8	8,4 ± 0,73	293,7 ± 46,16
11.- Melón tuna	Cucumis melo var. saccharinus	2	89,3	24,0 ± 0,02	291,4 ± 20,36
12.- Naranja	Citrus aurantium	11	89,7	2,5 ± 0,23	145,2 ± 10,00
13.- Palta o aguacate	Persea gratissima	3	75,9	3,3 ± 0,23	435,5 ± 6,76

(Continuación Tabla N° 1)

Nombre común	Nombre Científico	Nº mues- tras	Humedad g/100 g	Sodio mg/ 100g	Potasio mg/ 100 g
14.- Pepinos dulces	Solanum muricatum	5	93,7	2,2 ± 0,34	97,1 ± 12,27
15.- Peras	Pyrus comunis	4	83,0	1,4 ± 0,30	115,2 ± 10,11
16.- Plátanos	Musa paradisiaca	5	73,5	1,7 ± 0,26	372,0 ± 6,09
17.- Sandías	Citrullus vulgaris o Cucumis citrullus	4	92,2	2,9 ± 0,51	110,8 ± 10,76
18.- Uvas	Vitis vinifera	6	82,5	2,6 ± 0,37	185,5 ± 15,51

Se analizó la porción comestible

Ciruela Claudia

Otras ciruelas

III. - CEREALES.-

1.- Arroz pulido	Oryza sativa	4	16,0	3,8 ± 0,55	44,2 ± 6,42
2.- Chuchoca	-	2	11,9	7,3 ± 3,32	290,0 ± 12,04
3.- Harina de trigo	-	3	12,3	2,3 ± 0,24	130,8 ± 1,17
4.- Maíz (grano)	Zea mays	4	7,0	5,5 ± 0,59	275,0 ± 5,81
5.- Avena (machacada)	Avena sativa	2	10,2	5,0 ± 0,00	230,0 ± 0,38
6.- Sémola	-	2	12,1	2,9 ± 0,10	140,7 ± 0,00
7.- Trigo	Triticum aestivum	4	9,6	5,9 ± 1,68	333,4 ± 24,78

IV. - LEGUMINOSAS.-

1.- Arvejas frescas	Pisum sativum	2	74,6	3,9 ± 1,26	146,9 ± 16,68
2.- Garbanzos	Cicer arietinum	1	6,6	8,2 ± 0,00	768,0 ± 0,00
3.- Habas frescas	Vicia faba	2	70,4	7,2 ± 2,48	273,7 ± 98,54
4.- Lentejas	Lens esculenta	2	6,8	3,2 ± 0,19	768,0 ± 7,77
5.- Frejoles (porotos)	Phaseolus vulgaris	4	9,1	3,3 ± 0,50	1.221,0 ± 34,40

TABLA Nº 2
CONTENIDO DE SODIO Y POTASIO EN VINOS CHILENOS

VINOS

a) Blancos

	<u>SODIO</u> (p.p.m) #	<u>POTASIO</u> (p,p.m)#
1.- Concha y Toro	32,8	790,0
2.- Gran vino "Una Estrella"	32,2	667,5
3.- Semillón	44,4	949,0
4.- Corriente	73,2	826,0
5.- Undurraga Sauvignon	66,9	1.240,0
6.- La Granja Reservado	--	840,0
7.- Santa Rita Gran Vino	58,5	1.199,0
8.- Reservado	45,0	856,0
9.- Torontel	68,7	792,0
10.- Torontel (en bruto)	22,4	599,5
11.- Semillón Doñihue	2,3	786,2
12.- Planella Selección Gran Vino	46,2	787,1

b) Tintos

1.- Santa Rita Escogido	35,6	1.325,0
2.- Reservado La granja	--	1.050,0
3.- Undurraga Cabernet	--	1.325,0
4.- Gran Vino "Dos Estrellas"	18,9	1.184,0
5.- Vino en bruto	19,0	1.066,0
6.- Gran Vino "Una Estrella"	19,8	1.242,5
7.- Pique tipo romano	19,6	1.132,5
8.- Quinta Normal (elaborado)	30,1	1.092,5
9.- Cot Doñihue	1,1	1.099,5
10.- Burdeos Doñihue	3,5	1.071,6
11.- Talagante	12,4	1.268,2
12.- Concha y Toro (Rosé)	60,8	798,6

(Continuación Tabla N° 2)

c) Vinos tintos preparados en el Laboratorio

	<u>Sodio (p.p.m) #</u>	<u>Potasio (p.p.m) #</u>
1.- Tintorera Sur	6,0	867,7
2.- Cabernet	6,9	1.000,0
3.- Pinto	14,1	770,6
4.- Cot	6,4	1.072,0
5.- Tintorera	24,3	1.200,0

Los valores de sodio y potasio provienen de una sola muestra.